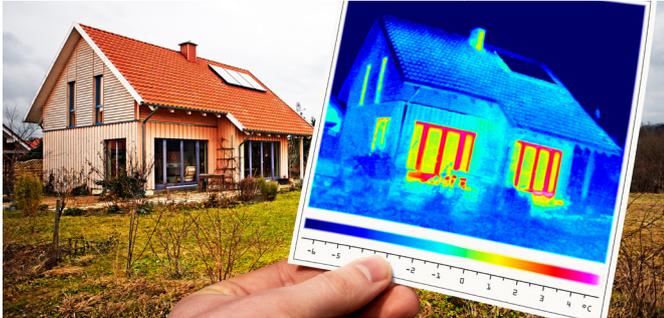


Planungsleitfaden:

das eigene Wärmepumpen-Projekt
erfolgreich umsetzen

TIPP:

80 Prozent der Kosten für die Erstellung des individuellen Sanierungsfahrplans durch eine:n zertifizierte:n Energieberater:in werden vom Staat gefördert. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern liegt die Fördergrenze bei 1.300 Euro. Der:die Energieberater:in übernimmt die Beantragung der Erstattung selbst, weshalb für die Hauseigentümer:innen kein Mehraufwand entsteht. Ein:e zertifizierte Energieberater:in kann auf der „[Energieeffizienz-Experten](#)“-Seite der Deutschen Energie-Agentur (dena)⁴ gefunden werden.



© Ingo Bartussek/Adobe Stock

Die erforderliche Wärmeleistung bestimmen

Damit die Wärmepumpe effizient betrieben werden kann, ist die korrekte Bestimmung der erforderlichen Wärmeleistung der Wärmepumpe zentral. Ist eine Wärmepumpe zu groß oder zu klein für das Gebäude dimensioniert und hat damit eine höhere oder niedrigere Leistung als eigentlich für das Gebäude benötigt, mindert dies die Effizienz der Wärmepumpe. Dies hat eine niedrigere Jahresarbeitszahl zur Folge, was bedeutet, dass weniger Einheiten Wärme mit einer Einheit Strom über ein Jahr erzeugt werden.

Wie hoch die Wärmeleistung der Wärmepumpe ist, hängt vor allem von folgenden Faktoren ab:

- » Größe des Gebäudes
- » Dämmung des Gebäudes
- » Heizwärmeverteilsystem, d.h. Heizkörper oder Flächenheizung wie beispielsweise eine Fußbodenheizung
- » Verbrauchsgewohnheiten der Bewohner:innen

Ein:e Energieberater:in kann die für das Gebäude nötige Wärmeleistung bestimmen, welche sich an der maximal erforderlichen Leistung am kältesten Tag des Jahres orientiert. Dafür gibt es die Norm DIN 12831 und als Arbeitshilfe einen entsprechenden [Heizlastrechner des Bundesverbands Wärmepumpe \(BWP\)](#).⁵ Fachhandwerker:innen, die die Wärmepumpe installieren, können die Angabe in ihre Berechnung aufnehmen und auf dieser Basis die Dimensionierung der Wärmepumpe korrekt bestimmen.

Wärmepumpen können die Wärme- und Warmwasserversorgung eines Gebäudes vollständig übernehmen. Typischerweise haben Einfami-

lienhäuser eine Heizleistung von 4 bis 10 Kilowatt und Zweifamilienhäuser bis zu 20 Kilowatt.



© BMWi

Das Gebäude energetisch sanieren

Ein energetisch guter Gebäudezustand ist Voraussetzung für den energie- und damit kosteneffizienten Betrieb der Wärmepumpe. Top-sanierte Bestands- und Neubauten haben einen Energieverbrauch von unter 60 Kilowattstunden pro Quadratmeter. Die Sanierung sollte idealerweise vor dem Einbau der Wärmepumpe erfolgen, damit sich ein effizienter Betrieb der Wärmepumpe mit komfortablen Temperaturen realisieren lässt.

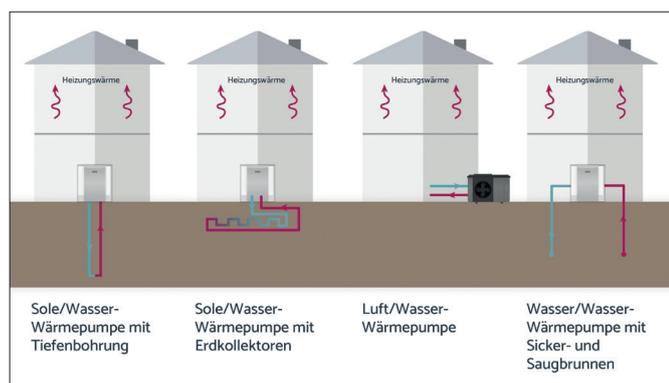
Ist eine **Vollsanierung** nicht direkt möglich oder zu teuer, kann auch eine **Teilsanierung** den effizienten Einsatz der Wärmepumpe im Gebäude verbessern. Ganz überschlägig sollte der Heizwärmebedarf unter 120 Kilowattstunden pro Quadratmeter liegen.⁶ So können beispielsweise Maßnahmen wie die Dämmung der oberen Geschossdecke und der Austausch von Fenstern vor Installation der Wärmepumpe umgesetzt werden. Bei älteren Gebäuden kann zudem das Austauschen einzelner Heizkörper bis hin zur Erneuerung des Wärmeverteilsystems sinnvoll sein. Die Sanierungsmaßnahmen und deren Umsetzung sind Bestandteile des individuellen Sanierungsfahrplans.

Erforderliche Vorlauftemperatur ermitteln

In Abhängigkeit der Wärmeleistung wird die erforderliche Vorlauftemperatur bestimmt. Die Vorlauftemperatur gibt an, auf wie viel Grad das Wasser im Heizkreis, das zu den Heizkörpern oder der Flächenheizung fließt, erwärmt werden muss, um das Gebäude ausreichend zu beheizen. Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto weniger Energie muss von der Wärmepumpe eingesetzt werden und desto effizienter arbeitet sie. Für die Effizienz der Wärmepumpe ist eine niedrige Vorlauftemperatur von 35 Grad ideal. Diese kann mithilfe energetischer Sanierungsmaßnahmen und dem Einsatz einer Flächenheizung erreicht werden. Moderne Wärmepumpen schaffen Vorlauftemperaturen von bis zu 70°C. Das ist insbesondere für Bestandsgebäude wichtig, bei denen der nachträgliche Einbau einer Flächenheizung nicht möglich ist und konventionelle Heizkörper weiterhin mit einer hohen Vorlauftemperatur bedient werden müssen. Durch den Einsatz moderner Niedertemperatur-Wandheizkörper lassen sich auch in Bestandsgebäuden ohne Flächenheizung die Vorlauftemperaturen senken.

SCHRITT 2 Wärmepumpensystem planen

Um ein Wärmepumpensystem fachlich richtig zu planen, empfiehlt sich das Hinzuziehen eines Fachunternehmens mit spezieller Expertise beim Thema Wärmepumpen. Der Bundesverband Wärmepumpe bietet auf seiner Webseite die [Suche nach qualifizierten Expert:innen](#) an.⁷ Die Expert:innen helfen auch bei der optimalen Auswahl des geeigneten Wärmepumpensystems für Ihr Zuhause.



© WOLF GmbH

Art der Wärmepumpe und des Aufstellungsorts auswählen

Wärmepumpen können verschiedene Wärmequellen zur Wärmezeugung nutzbar machen: Luft, Erdreich und das Grundwasser (siehe Factsheet „Heizen mit Wärmepumpen. Effizient und gut für das Klima“, das Sie [hier](#) herunterladen können). Die Wärmequelle beeinflusst insbesondere auch den Aufstellungsort der Wärmepumpe:

Tabelle 1: Vergleich Wärmepumpentyp, Aufstellungsort, Jahresarbeitszahl und Kosten⁸

Beschreibung	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Sole-Wasser-Wärmepumpe	Wasser-Wasser-Wärmepumpe
Wärmequelle	Umgebungsluft	Erdreich	Grundwasser
Erschließung	Keine	Tiefenbohrung oder Flächenkollektoren	Zwei Brunnen
Aufstellung	Innen und Außen	Innen	Innen
Typische Jahresarbeitszahl	2,9 - 5	3,9 - 5	5
Gesamtkosten	10 – 15.000 EUR	18 – 22.000 EUR	25 – 30.000 EUR

Zwischen den verschiedenen Wärmepumpentypen existieren Unterschiede hinsichtlich deren Effizienzgrade: so arbeiten beispielsweise Sole-Wasser-Wärmepumpen effizienter als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Demgegenüber stehen die niedrigeren Investitionskosten und wegfallende Erdreichtarbeiten bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe. Vor allem wegen der geringeren Kosten und der unkomplizierteren Installation werden am häufigsten

Luft-Wasser-Wärmepumpen installiert; sie haben derzeit einen Marktanteil von über 70 Prozent.

Exkurs: Energieeffizienz der Wärmepumpe

Die Energieeffizienz der Wärmepumpe wird über die Kennziffern „COP“ und „JAZ“ angegeben. Beide Kennzahlen setzen die Wärmeabgabe mit dem Stromverbrauch ins Verhältnis. Der „Coefficient of Performance“ (COP) gibt die Energieeffizienz unter standardisierten Laborbedingungen an (gem. DIN EN 255 oder DIN EN 14511) und ermöglicht den Vergleich verschiedener Geräte. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist ein über das Jahr und alle Betriebszustände gemittelter Wirkungsgrad und bildet damit die Effizienz unter wechselnden Bedingungen im Gebäude ab. Die Jahresarbeitszahl ist ein wichtiges Kriterium, um während der Anlagenplanung den erwarteten Stromverbrauch und damit die Energiekosten zu planen.

Die Jahresarbeitszahl einer Luft-Wasser-Wärmepumpe sollte in der Regel über 3,5 liegen. Das bedeutet, dass aus einer Einheit Strom 3,5 Einheiten Wärme erzeugt werden. Die Effizienz von Sole-Wasser- bzw. Wasser-Wasser-Wärmepumpen liegt in der Regel deutlich höher (siehe Tabelle 1).

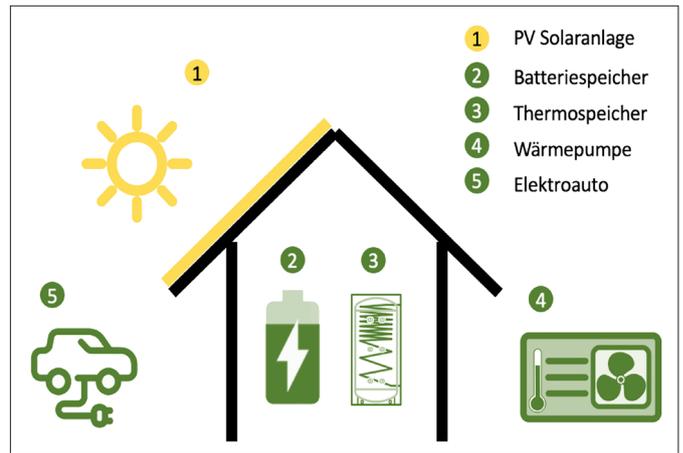
Um im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude eine staatliche Förderung für eine Wärmepumpe zu erhalten, ist es notwendig, dass das Gerät die Mindestanforderung der sogenannten jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz erfüllt. Beispielsweise liegt für Luft-Wasser-Wärmepumpen die Effizienzanforderung bei einer Vorlauftemperatur von 35 Grad bei 135 Prozent (siehe [Informationsblatt des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle⁹](#)).

Wärmepumpe mit natürlichem Kältemittel auswählen

Die Wärmepumpen enthalten ein Kältemittel zur Nutzbarmachung der Umgebungswärme. Es gibt natürliche und synthetische Kältemittel. Natürliche Kältemittel in Wärmepumpen sind zum Beispiel CO₂ und Propan (R290). Ihr Vorteil: sie kommen auf natürliche Weise in der Umwelt vor und belasten diese kaum. Gerade Propan ist ein sehr energieeffizientes Kältemittel und schon im Markt etabliert. Synthetische Kältemittel dagegen sind klima- und umweltschädlich. Neuerdings in Wärmepumpen eingesetzte synthetische Kältemittelgemische wie R454B oder R454C bilden persistente umwelt- und potentiell gesundheitsschädliche Abbauprodukte. Daher sollten natürliche Kältemittel vorgezogen werden. Da die natürlichen Kältemittel entweder einen hohen Druck erfordern (CO₂) oder brennbar sind (Propan), sind bei der Installation die Sicherheitsstandards einzuhalten (siehe Schritt 3).

Die Wärmepumpe mit Photovoltaik-Anlage und Batteriespeicher koppeln

Um den Grad des klimaneutralen Wohnens zu erhöhen, ist eine Kopplung der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage und einem Batteriespeicher sinnvoll. Durch diese Kopplung kann sich die Wirtschaftlichkeit aller Systeme erhöhen und der auf dem eigenen Dach produzierte Strom kann selbst genutzt werden, anstatt diesen ins Netz zu speisen. Zusätzlich kann über den Batteriespeicher grüner Strom aus dem Netz bezogen und gespeichert werden, wenn dieser günstig zur Verfügung steht. Der flexible Strombezug zu unterschiedlichen Tarifen aus dem Netz wird in Zukunft zunehmend zur Verfügung stehen. Mehr Informationen finden Sie in dem Factsheet „Energiespeicher für Haushalte“, welches Sie [hier](#) herunterladen können.



© HEAT GmbH

SCHRITT 3 Installation und Inbetriebnahme

Die Installationsplanung der Wärmepumpen ist abhängig von der Auswahl des Wärmepumpentyps (siehe Schritt 2).

Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen werden in der Regel außerhalb des Gebäudes aufgestellt. Ideal sind Aufstellungsorte, bei denen die Geräusche durch die Ventilatoren möglichst wenig stören und eine geringe Staubbelastung für die Ventilatoren zu erwarten ist. Das Installationspersonal sollte die Vorgaben zum Lärmschutz in Wohngebieten genau kennen und die Aufstellung unter Beachtung entsprechender Vorgaben und Leitfäden durchführen.¹⁰

Wichtig ist, dass diese Art der Wärmepumpen nicht in Vertiefungen aufgestellt werden, in denen sich Kältebecken bilden können. Wird eine Wärmepumpe in Außenaufstellung betrieben, sollte zugunsten einer höheren Effizienz darauf geachtet werden, dass die Anschlussleitungen zum Haus möglichst kurzgehalten werden. Der Platzbedarf für die Außeneinheit ist von der Leistung abhängig und in der Regel so groß wie ein kleiner Schrank (Höhe x Breite x Tiefe ca. 130 x 80 x 50 cm).

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind in der Regel Monoblockeinheiten, in denen der gesamte Kältemittelkreislauf in einer Einheit verbaut ist. Für Luft-Wasser-Wärmepumpen in der Außenaufstellung kann daher auch das sehr energieeffiziente und umweltfreundliche, jedoch brennbare, Kältemittel Propan (R290) sicher verwendet werden. Sollte eine Split-Anlage installiert werden, so müssen die Arbeiten am Kältemittelkreislauf von entsprechend zertifiziertem Personal durchgeführt werden.

Innenaufstellung

Sole- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen dagegen werden in der Regel im Keller oder Hausanschlussraum installiert. Die Installation dieser Wärmepumpen ist aufwändiger.

Die Sole-Wasser-Wärmepumpen entnehmen die Wärme der Erde, entweder über horizontal oder vertikal verlegte Erdwärmekollektoren. Die Größe der Kollektoren ermittelt der:die Planer:in anhand der aus der Umwelt verfügbaren Wärme und dem erforderlichen Wärmebedarf. Die Flächenkollektoren liegen üblicherweise in einer Tiefe von 1 bis 1,5 Meter, die Bohrlöcher für die Erdwärmesonden können bis zu 100 Meter tief sein. Für die Sole-Wasser-Wärmepumpen sind lokale umweltrechtliche Bestimmungen zu beachten.

Wasser-Wasser-Wärmepumpen entnehmen die Wärme aus dem Grundwasser in Brunnen, Seen oder Fließgewässern. Für Wasser-Wasser-Wärmepumpen sind die Umweltauflagen für Wasser der örtlichen Behörden zu berücksichtigen. Die Temperatur und die Beschaffenheit des Wassers dürfen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden.

Sicherheitshinweis zur Anwendung einer Wärmepumpe mit dem natürlichen Kältemittel Propan in Innenaufstellung

Für die Verwendung des brennbaren Kältemittels Propan (R290) in der Wärmepumpe in Innenräumen, wie zum Beispiel Kellerräume, mit Füllmengen von über 150 Gramm sind besondere Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Zu diesen Sicherheitsvorkehrungen zählt

vor allem eine Zwangsentlüftung. Die Zwangsentlüftung führt im Falle einer Leckage das brennbare Kältemittel in den Außenbereich ab. Durch diese Sicherheitsvorkehrungen kann ein sicherer Betrieb gewährleistet werden.

Informationen zur Förderung von Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen

Die Förderung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit

Tiefenbohrung ist abhängig von der Durchführung der Erdbohrung durch eine zertifizierte Bohrfirma gemäß der Richtlinie VDI 4640 und dem Abschluss eines verschuldensunabhängigen Versicherungsschutzes. Die detaillierten Informationen sind dem BAFA Merkblatt „Wärmepumpen mit neuen Erdsondenbohrungen“¹¹ zu entnehmen, das Sie [hier](#) herunterladen können.

SCHRITT 4 Betrieb optimieren

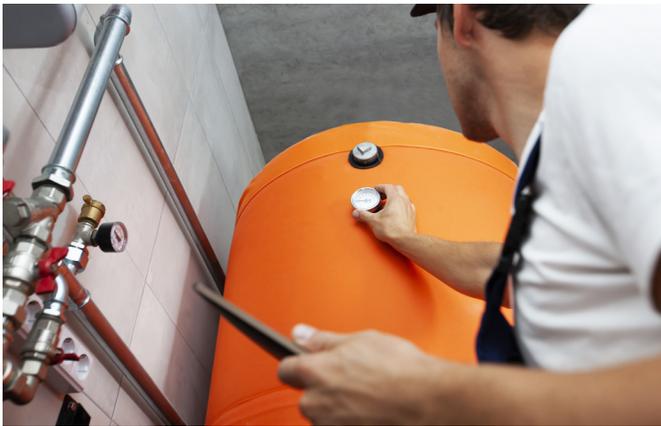


Bild Techniker an Pufferspeicher, © SkyLine/AdobeStock

Die Wärmepumpe sollte regelmäßig gewartet werden, damit die Anlage am idealen Betriebspunkt arbeitet. Dies ermöglicht einen wirtschaftlichen Betrieb und stellt eine optimale Funktionsweise sicher. Grundsätzlich ist der Wartungsaufwand für Wärmepumpen geringer als für Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen.

Die regelmäßige Wartung von Wärmepumpen umfasst folgende Bestandteile:

- » Reinigung der Komponenten (Filter, Ventilatoren)
- » Kontrolle von Fehlfunktionen
- » Überprüfung des Drucks im Heizkreis zur Sicherstellung der gleichmäßigen Verteilung der Wärme im Haus

Empfehlenswert ist eine jährliche Wartung durch ein zertifiziertes Fachunternehmen, welches Sie auf der [Webseite des Bundesverbands Wärmepumpe](#)⁷ finden können.

Viele Wärmepumpen verfügen inzwischen auch über Datenlogger oder Online-Fernüberwachungsfunktionen. Damit können über Sensoren Probleme im Betrieb zeitnah entdeckt bzw. behoben werden.

Ein Bestandteil der Wartung ist die regelmäßige Betriebsoptimierung, hierzu gehören zum Beispiel die Optimierung der Zuschaltungstage des Heizstabes, vor allem bei Luft-Wasser-Wärmepumpen. Der Heizstab dient als „Booster“ für die Wärmepumpe an kalten Tagen und wird ausschließlich elektrisch betrieben. Je weniger der Heizstab eingesetzt wird, desto effizienter läuft die Wärmepumpe. Zur Betriebsoptimierung gehören auch die Senkung der Rücklaufemperatur des Heizungswassers und die Optimierung des Abtaubetriebes. Über eine Heizung wird die Vereisung der Wärmepumpe bei kalten Tagen verhindert. Über eine optimierte Einstellung der Heizungsfunktion kann eine Vereisung verhindert und gleichzeitig der Energieeinsatz für die Heizung minimiert werden.

Zudem ist es empfehlenswert, den eigenen Energieverbrauch der Wärmepumpe regelmäßig im Auge zu behalten. Hierzu empfiehlt sich die Nutzung eines Energiesparkontos, welches Sie [hier](#) anlegen können.¹² In diesem Konto können Sie Ihre Verbrauchsdaten eingeben und erhalten auf dieser Basis eine Auswertung, wie Sie weiter an Energie sparen können.

Viel Erfolg für die Umsetzung Ihres Wärmepumpenprojektes!

Referenzen:

- 1 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Wärmepumpen im Bestand, eine Serie in 12 Folgen | Innovation4E. Verfügbar unter: <https://blog.innovation4e.de/2021/02/10/waermepumpen-im-bestand-eine-serie-in-12-folgen/>. (Zugegriffen: 9. Dezember 2021).
- 2 KfW. ISFP Individueller Sanierungsfahrplan. 2021. Verfügbar unter: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Individueller-Sanierungsfahrplan/?kfwmc=vt.kooperationen%7Cper.energieheld.ees.infografik.isfp%7C0&wt_cc1=wohnen&wt_cc2=pri%7Cbestandimmobilie. (Zugegriffen: 9. Dezember 2021).
- 3 Bundesverband Wärmepumpe e.V. 2021. Ratgeber Effizienzhaus mit Wärmepumpe. Verfügbar unter: https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/Ratgeber_Effizienzhaus_RZ_WEB.pdf
- 4 Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). Energieeffizienzexperten. Verfügbar unter: <https://www.energie-effizienz-experten.de/fuer-private-bauherren/finden-sie-experten-in-ihrer-naehe>. Zugegriffen: 10. Dezember 2021.
- 5 Bundesverband Wärmepumpe e.V. Heizlastrechner. 2021. Verfügbar unter: <https://www.waermepumpe.de/normen-technik/heizlastrechner/>. (Zugegriffen: 9. Dezember 2021).
- 6 Fraunhofer IEE. 2019. Entwicklung der Gebäudewärme und Rückkopplung mit dem Energiesystem in -95 % THG Klimazielenzenarien.
- 7 Bundesverband Wärmepumpe. Fachpartnersuche. Verfügbar unter: <https://www.waermepumpe.de/fachpartnersuche/>. Zugegriffen: 9. Dezember 2021.
- 8 Felsmann, Clemens. So geht nachhaltiges Wohnen und Heizen mit Wärmepumpe und Co. Verfügbar unter: <https://www.wolf.eu/beratung/systeme-und-technik/waermepumpe/>.
- 9 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). 2021. Wärmepumpen mit Prüf- / Effizienznachweis. Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) - Zuschuss Verfügbar unter: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_waermepumpen_anlagenliste.pdf?__blob=publicationFile&v=135. Zugegriffen: 13. Dezember 2021.
- 10 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI). 2020. Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten. 1–16 (2013).
- 11 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Merkblatt Wärmepumpen mit neuen Erdsondenbohrungen. Heizen mit Erneuerbaren Energien. 2020. Verfügbar unter: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_waermepumpen_neue_erdsondenbohrungen.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- 12 co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH. Energiesparkonto. Verfügbar unter: <https://www.energiesparkonto.de/index.php?cmd=esk.landingPage&action=default>. Zugegriffen: 10. Dezember 2021.

„Mit Wärmepumpen das Klima schützen“
ist ein Projekt von der Deutschen Umwelthilfe e.V. und:



Dietram Oppelt | HEAT GmbH | Habitat, Energy Application & Technology | Seilerbahnweg 14 | Königstein | Germany
Tel.: + 49 6174 940 3701 | Office: +49 6174 969 47 0 | E-Mail: dietram.oppelt@heat-international.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Ein Projekt im Rahmen der
„Online-Klimaschutzberatung für Deutschland“

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Stand: 17.12.2021



Deutsche Umwelthilfe e.V.

Bundesgeschäftsstelle Radolfzell
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel.: 07732 9995-0

Bundesgeschäftsstelle Berlin
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Tel.: 030 2400867-0

Ansprechpartnerin

Christine Lind
Referentin Energie & Klimaschutz
Tel.: 030 2400867-968
E-Mail: lind@duh.de

www.duh.de [@ info@duh.de](mailto:info@duh.de)

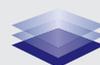


umwelthilfe

Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. ist als gemeinnützige Umwelt- und Verbraucher-
schutzorganisation anerkannt. Wir sind unabhängig, klageberechtigt und
kämpfen seit über 40 Jahren für den Erhalt von Natur und Artenvielfalt.
Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende. www.duh.de/spenden

Transparent gemäß der Initiative Trans-
parente Zivilgesellschaft. Ausgezeich-
net mit dem DZI Spenden-Siegel für
seriöse Spendenorganisationen.



Initiative
Transparente
Zivilgesellschaft



Unser Spendenkonto: Bank für Sozialwirtschaft Köln | IBAN: DE45 3702 0500 0008 1900 02 | BIC: BFSWDE33XXX